

**Avaliação de Cultivares de Arroz
de Terras Altas com Tolerância à
Herbicida em Roraima**

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Roraima
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 35

**Avaliação de Cultivares de Arroz
de Terras Altas com Tolerância à
Herbicida em Roraima**

*Antonio Carlos Centeno Cordeiro
Lindenberg Matos Galvão
Roberto Dantas de Medeiros*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Roraima

Rodovia BR174, Km 8 - Distrito Industrial

Cx. Postal 133 - CEP. 69.301-970

Boa Vista | RR

Fone/Fax: (095) 4009.7100

<https://www.embrapa.br/fale-cnoso/sac/>

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Aloisio Alcantra Vilarinho

Secretário-Executivo: Antônio Carlos Centeno Cordeiro

Membros: Newton Lucena

Cássia Ângela Pedrozo

Daniel Augusto Schurt

Karine Batista

Carolina Vokmer de Castilho

Maristela Ramalho Xaud

Roberto Dantas

Supervisão editorial:

Revisão de texto: Luiz Edwilson Frazão

Normalização bibliográfica: Maria Augusta Abtibal Brito de Sousa

Editoração Eletrônica: Gabriela Beatriz de Lima

1ª edição (2014)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação da Publicação (CIP)

Embrapa Roraima

Avaliação de cultivares de arroz de terras altas com tolerância à herbicida em Roraima / Antonio Carlos Centeno Cordeiro... [et al.]. – Boa Vista, RR : Embrapa Roraima, 2014.

30 p. : il. color. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Roraima, ISSN 1981-609X; 35).

1. Arroz. 2. Variedade. I. Cordeiro, Antonio Carlos Centeno. II. Galvão, Lindenberg Matos. III. Medeiros, Roberto Dantas de. IV. Série.

CDD 633.1895

Sumário

Resumo.....	05
Abstract.....	07
Introdução.....	09
Materiais e Métodos.....	10
Resultados e Discussão.....	13
Conclusão.....	27
Referências.....	28

Avaliação de Cultivares de Arroz de Terras Altas com Tolerância à Herbicida em Roraima

Antonio Carlos Centeno Cordeiro¹

Lindenberg Matos Galvão²

Roberto Dantas de Medeiros³

Resumo

Objetivou-se com este trabalho avaliar e selecionar genótipos de arroz de terras altas portadores de gene com tolerância à herbicida com alta produtividade e características agronômicas favoráveis em Roraima. Foram conduzidos, no período de maio a setembro de 2011, três experimentos, designados como Ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), em áreas de cerrado semeadura convencional (A1), semeadura direta (A2) e área de mata alterada semeadura convencional (A3), correspondendo a três ambientes de teste. Cada ensaio constou de 27 genótipos de arroz de terras altas com tolerância à herbicida (CL) e quatro cultivares não tolerantes à herbicida, conduzidos individualmente. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram realizadas análises de variância individuais e conjuntas e para comparação das médias dos tratamentos foi aplicado o teste de Scott & Knott ao nível de 5% de probabilidade. Foram ainda estimados os coeficientes de correlação entre as características avaliadas considerando os ambientes dois a dois. Concluiu-se que, genótipos de arroz de terras altas CL apresentaram floração média distinta nos ambientes A1, A2 e A3; nos ambientes A1 e A2 os genótipos de arroz de terras altas CL apresentaram maior altura de planta; houve maior acamamento de plantas de genótipos de arroz de terras altas CL no ambiente A3; a cultivar BRS Pepita, na média dos três ambientes, foi a mais produtiva das cultivares avaliadas sem tolerância à herbicida; nos ambientes A1 a

¹ Eng. Agr., Dr. Pesquisador da Embrapa Roraima. Boa Vista, RR.

² Eng. Agr., Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia (POSAGRO/UFRR/Embrapa Roraima).

³ Eng. Agr., Dr. Pesquisador da Embrapa Roraima. Boa Vista, RR.

maioria dos genótipos de arroz de terras altas CL, produziu de 3.400 a 4.154 kg ha⁻¹; no ambiente A2, 11 genótipos de arroz de terras altas CL foram os mais produtivos com produtividade de 4.219 kg ha⁻¹ a 4.900 kg ha⁻¹; no ambiente A3, os materiais mais produtivos foram a cultivar BRS Pepita com 5.794 kg ha⁻¹ e o genótipo 6 (CNAs 102601////Cypress CL) com 5.526 kg ha⁻¹.

Palavras-Chave: *Oryza sativa*, produtividade de grãos, imidazolinonas, interação genótipo x ambiente.

Cultivar assessment of upland rice with herbicide tolerance in Roraima

Abstract

The objective of this study was to evaluate and select genotypes of upland rice gene carriers with herbicide tolerance with high productivity and favorable agronomic characteristics in Roraima. Foram conducted in the period from may to september 2011, three experiments, designated as Test Value for Cultivation and Use (VCU) in cerrado areas (conventional sowing (A1) and no tillage (A2)) and forest area changes (conventional seeding (A3)), corresponding to three test environments. Each test consisted of 27 genotypes of upland rice with herbicide tolerance (CL) and four herbicide-tolerant cultivars were not conducted individually. The experimental design was randomized blocks with four replications. Analyses of variance were carried out individual and joint and comparison of the treatments was applied to Scott & Knott test at 5% of probability. Foram also estimated the correlation coefficients between the characteristics evaluated considering the two environments is the dois. It is that genotypes of upland rice flowering CL presented distinct average environments in A1, A2 and A3; A1 and A2 in environments the genotypes of upland rice CL had higher plant height; lodging was higher plants of upland rice genotypes CL highlands in the environment A3; The BRS Pepita, the average of the three environments, was the most productive cultivars without herbicide tolerance; In most environments A1 genotypes of upland rice CL, produced 3,400 to 4,154 kg ha⁻¹; A2 in the environment, 11 genotypes of upland rice CL were more productive with productivity of 4,219 to 4,900 kg ha⁻¹, A3 in the environment, the

materials were more productive BRS Pepita (5,794 kg ha⁻¹) and genotype 6 (CNAs 102601 / / / / Cypress CL) with 5,526 kg ha⁻¹

Keywords: *Oryza sativa*, grain yield, grain special.

Introdução

Em Roraima, o cultivo do arroz de terras altas é realizado, principalmente, por pequenos agricultores com pouca utilização de tecnologia. A área cultivada situa-se em torno de 5.500 a 6.000 hectares, com produção de 11.000 a 12.000 toneladas de arroz em casca (AGRIANUAL, 2010). Toda a produção é destinada para o consumo no meio rural ou para comercialização em pequenas quantidades em feiras livres e pequenos comércios na capital Boa Vista. A produtividade é variável em função do nível tecnológico utilizado, mas, em média, fica em torno de 2.000 a 2.500 kg/ha e nas melhores lavours pode chegar a 3.500 a 4000 kg ha⁻¹ (CORDEIRO; MEDEIROS, 2008).

Grande parte do cultivo do arroz de terras altas no Brasil é efetuada em abertura de áreas novas, apesar dos avanços tecnológicos alcançados nos últimos anos, como o lançamento de cultivares com grãos de classe longo-fino com qualidade culinária semelhante ao arroz irrigado, que possuem grande aceitação na indústria e no mercado consumidor. Em Roraima, foram recomendadas várias cultivares que estão disponíveis para uso pelos diferentes sistemas de produção (BRESEGHELLO et al., 2006, 2007; CASTRO et al., 2007; CORDEIRO, 1996, 2002a, 2002b, 2004; CORDEIRO et al., 1996, 2001, 2003; MEDEIROS, 2000; MORAIS et al., 2005).

Neste contexto, o arroz poderia ser mais uma opção para rotação em sistemas de plantio direto após soja, na recuperação de pastagens, ou ainda, na integração lavoura-pecuária-floresta. Entretanto, a pequena disponibilidade de produtos e tecnologias para o controle de plantas daninhas em arroz em terras velhas, constitui um dos principais obstáculos para o uso desta cultura em sistemas agrícolas sustentáveis (RANGEL, 2008).

Com o advento de herbicidas da classe das imidazolinonas, que agem especificamente em processos metabólicos vegetais e do mutante de arroz tolerante a esses herbicidas (93AS3510), a Universidade de Louisiana (EUA) em cooperação com a BASF desenvolveu o Sistema de Produção Clearfield® para arroz irrigado, visando principalmente o controle do arroz-vermelho (BASF, 2004; CROUGHAN et al., 1996).

No Brasil, este sistema, utiliza o herbicida Only® o qual é constituído da

mistura formulada dos herbicidas imazethapyr (75 g L^{-1}) e imazapic (25 g L^{-1}), aplicado em pós-emergência (LOPES et al., 2004; VILLA, 2006).

Posteriormente um novo gene, com espectro maior de tolerância, foi obtido e transferido para a cultivar americana de arroz irrigado Cypress CL. Esta cultivar está sendo utilizada no programa desenvolvido pela Embrapa Arroz e Feijão de conversão de cultivares e linhagens de arroz de terras altas para tolerância ao herbicida KIFIX® (imazapyr ($52,5 \text{ g L}^{-1}$) + imazapic ($17,5 \text{ g L}^{-1}$)). A ação do herbicida e a seletividade para a cultura proporcionam uma maior eficiência no controle de plantas daninhas (RANGEL, 2008).

Objetivou-se com este trabalho avaliar e selecionar genótipos de arroz de terras altas portadores de gene com tolerância à herbicida que apresentem alta produtividade e características agronômicas favoráveis em diferentes ambientes de Roraima.

Materiais e Métodos

Foram conduzidos, no período de maio a setembro de 2011, três experimentos, oriundos do programa de melhoramento de arroz da Embrapa Roraima, designados como Ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), em áreas de cerrado (plantio convencional e plantio direto) e área de mata alterada (plantio convencional), correspondendo a três ambientes de teste. Cada ensaio foi composto por 27 linhagens de arroz e quatro cultivares testemunhas, conduzidos individualmente.

Os experimentos foram conduzidos no Campos Experimental Água Boa ($60^{\circ}50'15''\text{W}$ e $02^{\circ}39'48''\text{N}$), em solo classificado como Latossolo Amarelo (cerrado) com precipitação no período de cultivo de 1.806 mm, clima Aw segundo a classificação de Köppen e no Campo Experimental Serra da Prata ($60^{\circ}58'40''\text{W}$ e $02^{\circ}23'49,5''\text{N}$) em solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo (mata de transição) com precipitação no período de cultivo de 2.068 mm, clima Aw segundo a classificação de Köppen (MOURÃO JÚNIOR et al., 2003a, 2003b).

As análises química e granulométrica das amostras de solo coletadas na área experimental, na camada de 0 a 0,2 m de profundidade, e realizadas

de acordo com os métodos preconizados pela Embrapa (CLAESSEN, 1997), mostraram os seguintes valores:

- **Ambiente 1 (Cerrado /Plantio convencional):** $\text{pH}/\text{H}_2\text{O} = 6,1$; $\text{MO} = 12,2 \text{ g kg}^{-1}$; $\text{P} = 42,78 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{K} = 0,08 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{Ca} = 1,53 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{Mg} = 0,46 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{Al} = 0,02 \text{ cmolc dm}^{-3}$; argila = 17%; silte = 7 %; areia = 76 %.

- **Ambiente 2 (Cerrado/Plantio Direto):** $\text{pH}/\text{H}_2\text{O} = 6,0$; $\text{MO} = 16,5 \text{ g kg}^{-1}$; $\text{P} = 31,94 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{K} = 0,12 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{Ca} = 1,30 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{Mg} = 0,39 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{Al} = 0,01 \text{ cmolc dm}^{-3}$; argila = 18%; silte = 5 %; areia = 77 %.

- **Ambiente 3 (Mata/Plantio Convencional):** $\text{pH}/\text{H}_2\text{O} = 5,8$; $\text{MO} = 13,7 \text{ g kg}^{-1}$; $\text{P} = 22,86 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{K} = 0,11 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{Ca} = 0,76 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{Mg} = 0,23 \text{ cmolc dm}^{-3}$; $\text{Al} = 0,04 \text{ cmolc dm}^{-3}$; argila = 11%; silte = 6 %; areia = 83 %.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo a parcela formada por cinco linhas de 5,0 m de comprimento, com espaçamento de 0,30 m entre linhas. A área útil compreendeu as duas linhas centrais da parcela, descontando-se 0,5 m de cada extremidade.

O preparo convencional do solo consistiu de uma aração e duas gradagens niveladoras. No caso de semeadura direta, a área com vegetação regenerativa natural de área de cultivo anterior com soja, foi dessecada com glifosato na dosagem recomendada pelo fabricante e em seguida semeada.

A adubação de base foi de 350 kg ha^{-1} da fórmula 08-28-16 + Micro. A adubação em cobertura foi de 150 kg ha^{-1} de uréia (45% de N) aplicada em duas doses iguais e aplicadas no início do perfilhamento (15 dias após a emergência) e na diferenciação do primórdio floral (45 dias após a emergência). A semeadura foi em linhas com a densidade de 70 sementes viáveis por metro.

As operações de abertura de sulcos e adubação de base foram feitas por uma semeadora e a distribuição das sementes e fechamento dos sulcos foram realizadas manualmente.

A coleta de dados referentes à floração média (50%), altura de planta (cm), acamamento (escala de notas visuais variando de 1- sem

acamamento a 9- acamamento total) e doenças (escala de notas visuais, variando de 0- sem ocorrência de doenças a 9- 90% a 100% da área foliar totalmente infectada), produtividade de grãos (kg ha⁻¹), foi realizada conforme a metodologia preconizada pelo Standard Evaluation System For Rice (INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, 1996).

Foram utilizados os dados de floração, altura de planta, acamamento e produtividade de grãos (kg ha⁻¹), para as análises de variância individuais de cada experimento, já que como a incidência de doenças foi baixa, desconsiderou-se esta característica. O teste de homocedasticidade dos quadrados médios dos resíduos, proposto por Gomes (1990), foi aplicado, indicando a possibilidade de realização das análises conjuntas envolvendo os diferentes ambientes de teste.

Foi utilizado o seguinte modelo estatístico, considerando fixos os efeitos de genótipos e aleatórios os efeitos de ambiente e da interação genótipo x ambiente.

$$Y_{ijk} = m + G_i + A_j + GA_{ij} + B/A_{jk} + E_{ijk} ;$$

em que:

Y_{ijk}: valor observado do genótipo i, no bloco j, no ambiente k;

m: média geral;

G_i: efeito do genótipo i;

A_j: efeito do ambiente j;

GxA_(ij): efeito da interação do genótipo i com o ambiente j;

B/A_{jk}: efeito do bloco j dentro do ambiente k;

E_{ijk}: erro experimental médio

Quadro 1: Esquema de análise de variância conjunta envolvendo genótipos e ambientes.

Fonte de Variação	GL	QM	F
Bloco/Ambiente	a(r-1)	Q1	Q1/ Q5
Genótipo (g)	g-1	Q2	Q2/ Q4

Continua.

Quadro 1: Continuação

Ambiente (a)	a-1	Q3	Q3/ Q1
g x a	(g-1)(a-1)	Q4	Q4/ Q5
Erro médio	(r-1) (g-1)s	Q5	-
Total	agr-1	-	-

Para a comparação das estimativas das médias dos tratamentos aplicou-se o teste de Scott e Knott (1974) em nível de 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2000).

Resultados e Discussão

Os resumos das análises de variância conjuntas, para as características floração, altura de planta, acamamento e produtividade de grãos, referentes aos três ambientes são apresentados na Tabela 1. Verifica-se que, de modo geral, ocorreram diferenças altamente significativas ($p \leq 0,01$) para todas as características avaliadas evidenciando ampla variabilidade entre os genótipos e possibilidades de sucesso com a seleção, dentro de cada ambiente de teste.

Devido à ocorrência da interação genótipo x ambiente, a apresentação e comparação dos resultados dos genótipos, para as características avaliadas, serão feitos por ambiente de teste.

Tabela 1. Análises de variância conjuntas para as características, floração média (50%), altura da planta (cm), acamamento e produtividade de grãos (kg ha^{-1}) em genótipos de arroz com tolerância à herbicida, avaliados em três ambientes em Roraima.

F.V.	G.L.	Quadrado Médio			
		Floração	Altura	Acamamento	Produtividade
Bloco/ Ambiente	9	17,49**	77,74**	1,67**	624076,46**
Ambiente (A)	2	831,35**	7297,18**	121,49**	6094260,95**

Continua.

Tabela 1: Continuação

Genótipo (G)	30	246,52**	178,76**	12,05**	1750856,87**
Interação GxA	60	14,83**	64,18**	7,45**	1646626,55**
Erro Médio	270	4,54	25,70	2,70	247254,85
Total	371	-	-	-	-

** - valores significativos, ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

Na Tabela 2 estão contidos os dados de floração, altura de planta, acamamento e produtividade de grãos dos 31 genótipos de arroz de terras altas avaliados, com base nas médias obtidas nos três ambientes de cultivo. Verifica-se que a maior produtividade de grãos foi alcançada no ambiente A3 (4.011 kg ha⁻¹), que diferiu, significativamente, das médias obtidas nos demais ambientes. A menor produtividade foi obtida no ambiente A1. Com relação às características de floração, altura e acamamento também houve diferenças significativas entre os ambientes de cultivo, sendo que no ambiente A3 os genótipos foram mais altos, mais precoces e apresentaram maior nota para acamamento.

Verifica-se na Tabela 2 que os coeficientes de variação (CV) obtidos foram baixos, mostrando boa precisão na condução dos experimentos. Mesmo para a característica de acamamento, à qual foram atribuídas notas e o CV considerado alto quando comparado aos obtidos para as outras características, foi possível obter diferenças altamente significativas entre os genótipos avaliados. Dados semelhantes foram encontrados por Cordeiro e Medeiros (2010).

Na Tabela 3, estão os dados de dias para floração média (50%) de genótipos de arroz de terras altas, avaliados em três ambientes de cultivo em Roraima. Os resultados mostram que os genótipos apresentaram floração (dias do plantio até 50% das plantas em floração na parcela) média de 69 dias no ambiente A1, 70 dias no A2, que não diferiram significativamente entre si e, 65 dias no A3, que diferiu significativamente dos ambientes A1 e A2. No ambiente A1, A2 e A3 os genótipos mais precoces foram os de números 8 (BRS Pepita///Cypress CL), 25 (CONAI///CypressCL) e 26 (Carisma///Cypress CL) que apresentaram médias ao redor de 58 a 59 dias nos ambientes A1 e A3 e de 62 a

65 dias no ambiente A3. Os genótipos mais tardios no ambiente A1 apresentaram dias para floração média variando de 72 a 76 dias, no ambiente A2 variando de 72 a 74 dias e no ambiente A3 de 68 a 72 dias.

Comparando-se os ambientes A1 com A2, verifica-se que os genótipos foram mais tardios no A2, ou seja, sob semeadura direta. De acordo com Moura Neto et al. (2002), é de se esperar um florescimento um pouco mais cedo em sistema convencional de semeadura de arroz de terras altas, devido ao fato que em semeadura direta o crescimento inicial das plantas de arroz é mais lento. Mesmo assim, os valores observados não estão tão distantes dos obtidos para as cultivares BRS Primavera e BRS Sertaneja, que já são recomendadas para Roraima. Isso é bastante favorável porque cultivares mais precoces têm maior chance de escaparem de possíveis veranicos, que ocorrem com maior frequência nos meses de julho e agosto (CORDEIRO; MEDEIROS, 2010). Por outro lado, pelos dados da Tabela 3, verifica-se que a BRS Sertaneja foi, na média dos três ambientes, cerca de quatro dias mais tardia que a cultivar BRS Primavera. Breseghello et al. (2006), quando da recomendação da cultivar BRS Sertaneja relataram, também, que a diferença de ciclo em relação à cultivar BRS Primavera é de três a quatro dias, corroborando com os resultados encontrados neste trabalho.

Tabela 2. Floração, altura, acamamento e produtividade de grãos de genótipos de arroz de terras altas com tolerância à herbicida em três ambientes de Roraima.

Ambiente*	Quadrado Médio			
	Floração (dias)	Altura (cm)	Acamamento **	Produtividade (kg ha ⁻¹)
A1	69 a	101 c	1,10 b	3.572 c
A2	70 a	104 b	1,70 b	3.842 b
A3	65 b	115 a	3,00 a	4.011 a
Média	68	107	1,90	3.808
CV(%)	3,13	4,76	54,59	13,06

Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

* A1- área de cerrado/semeadura convencional; A2- área de cerrado/semeadura direta; A3- área de mata alterada/semeadura convencional.

** Escala de notas visuais: 1- sem acamamento; 9- acamamento total.

Tabela 3. Dados de dias para floração média (50%) de genótipos de arroz de terras altas, avaliados em três ambientes de cultivo em Roraima.

Genótipo	Ambientes*			
	A1	A2	A3	Média
1-BRS Primavera	63,50 d B	70,25 b A	59,00 d C	64,25 e
2-BRS Sertaneja	69,75 b A	72,00 b A	64,00 c B	68,58 c
3-BRS Pepita	65,00 c A	67,00 c A	59,50 d B	63,83 e
4-AN Cambará	70,50 b A	69,75 b A	60,50 d B	66,92 d
5-CNAs10217//// Cypress CL	72,50 a A	69,50 b A	66,00 b B	69,33 c
6-CNAs 10260//// Cypress CL	69,00 b A	67,25 c A	60,50 d B	65,58 d
7-BRS Pepita//// Cypress CL	62,75 d A	65,50 c A	58,50 d B	62,25 f
8-BRS Pepita//// Cypress CL	59,50 e B	62,50 d A	58,00 d B	60,00 g
9-BRS Pepita//// Cypress CL	62,75 d A	65,50 c A	60,00 d B	62,75 f
10- CNAs9023//// Cypress CL	62,00 d B	65,50 c A	59,50 d B	62,33 f
11-BRA01504//// Cypress CL	62,75d B	66,50 c A	62,50 c B	63,92 e
12-BRA01545//// Cypress CL	68,00 b A	67,50 c A	62,00 c B	65,83 d
13-BRA01545//// Cypress CL	73,75 a A	71,00 b A	68,25 a B	71,00 b
14-BRA01545//// Cypress CL	73,00 a A	72,00 b A	69,00 a B	71,33 a
15-BRA01545//// Cypress CL	72,00 a A	74,00 a A	71,25 a A	72,42 a
16- BRA01545//// Cypress CL	71,50 b B	76,00 a A	71,75 a B	73,08 a
17-BRA01580//// Cypress CL	66,25 c A	67,75 c A	60,00 d B	64,67 e
18-CNA8557//// Cypress CL	75,00 a A	75,00 a A	70,75 a B	73,58 a

Continua.

Tabela 3: Continuação

19-CNA 8557//// Cypress CL	74,75 a A	72,50 a A	69,50 a B	72,25 a
20- CNA 8557//// Cypress CL	76,00 a A	72,75 a B	69,25 a C	72,67 a
21- CNA 8557//// Cypress CL	73,25 a A	73,00 a A	71,00 a A	72,42 a
22- CNA 8557//// Cypress CL	73,00 a A	71,75 b A	70,00 a A	71,58 a
23- CNA 8557//// Cypress CL	69,75 b A	71,00 b A	71,25 a A	70,67 b
24- CNA 8557//// Cypress CL	73,75 a A	71,75 b A	67,25 b B	70,92 b
25- CONAI//// Cypress CL	57,00 e B	62,00 d A	58,00 d B	59,00 g
26-Carisma//// Cypress CL	58,75 e B	64,75 c A	58,00 d B	60,50 g
27- Talento//// Cypress CL	73,50 a A	70,50 b B	70,25 a B	71,42 a
28- Bonança//// Cypress CL	70,00 b A	69,75 b A	66,00 b B	68,58 c
29- Progresso//// Cypress CL	74,75 a A	73,50 a A	69,00 a B	72,42 a
30- Progresso//// Cypress CL	72,00 a A	73,00 a A	65,00 b B	70,00 b
31-- Progresso//// Cypress CL	76,00 a A	74,00 a A	70,25 a B	73,42 a
Média	69,00 A	70,00 A	65,00 B	

Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna e na mesma linha, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

* A1- área de cerrado/semeadura convencional; A2- área de cerrado/semeadura direta; A3- área de mata alterada/semeadura convencional.

A análise conjunta de variância para altura de planta revelou efeitos significativos para ambiente, genótipos e para a interação genótipo x ambiente (Tabela 1). O desdobramento da interação genótipo x ambiente é apresentado na Tabela 4. Na média dos três ambientes, os genótipos

mais altos foram os de números 5, 8, 9, 16, 20, 22 e 28 com valores variando de 109 a 112 cm, que não diferiram significativamente das cultivares testemunhas BRS Primavera e BRS Sertaneja (Tabela 4). Por outro lado, os genótipos 8 e , 9, 20 e 22 apresentaram notas altas para acamamento, principalmente no ambiente A3, sendo eliminados para próximas avaliações (Tabela 5). Cordeiro e Medeiros (2010), avaliando diferentes cultivares de arroz de terras altas verificaram acamamento para a cultivar BRS Primavera, o que discorda dos resultados encontrados neste trabalho onde essa mesma cultivar nos três ambientes de teste, praticamente não apresentou acamamento.

Outro fato interessante é que a cultivar BRS Pepita não apresentou acamamento, mas os genótipos dela derivados devido o cruzamento e retrocruzamentos efetuados com a cultivar doadora do gene contendo o alelo dominante de tolerância à herbicida (Cypress CL), como os de números 8 e 9 apresentaram altas notas para acamamento, principalmente nos ambientes A2 e A3 (Tabela 5), apesar de não terem apresentado valores altos para altura de planta, a não ser no ambiente A3 (Tabela 4).

Segundo Castro et al. (2005), a resistência ao acamamento é importante em qualquer cultivar de arroz, para que a colheita possa ser realizada sem problemas e para a obtenção de um produto de boa qualidade. No entanto, vários fatores concorrem para conferir resistência ao acamamento a uma cultivar de arroz, dentre esses, altura não superior a 100 cm e maiores diâmetro e espessura do colmo. Como esses genótipos só apresentaram valores altos para altura da planta no ambiente A3, provavelmente apresentam outras características que os tornam predispostos ao acamamento.

No ambiente A2 (semeadura direta) os genótipos foram significativamente mais altos que no ambiente A1 (semeadura convencional) (Tabela 4). Esses resultados, entretanto, são discordantes dos encontrados por Moura Neto et al. (2002), que constataram menor altura de planta em sistema de semeadura direta. Provavelmente isto ocorreu devido que no sistema A2, as plantas desenvolvem em solo com palhada que mantém a umidade decorrente da precipitação pluviométrica e consequentemente cria um ambiente mais favorável para o crescimento das plantas.

Conforme relatam Breseghello et al. (2006), resistência ao acamamento e precocidade tornaram-se mais importantes com a inclusão do arroz em sistemas de rotação de culturas, onde a produtividade é mais elevada

que no antigo sistema de abertura de áreas. Porém, a maior mudança ocorrida com genótipos de arroz de terras altas na última década foi com a qualidade de grãos, passando de grão longo e largo para grãos longo-finos, onde existiu pressão de seleção para características relacionadas à qualidade, dificultando a obtenção de ganhos para outras características, entre elas, para acamamento.

Tabela 4. Dados de altura de planta (cm) de genótipos de arroz de terras altas, avaliados em três ambientes de cultivo em Roraima.

Genótipo	Ambientes*			
	A1	A2	A3	Média
1-BRS Primavera	110 a B	101 b C	117 a A	109 a
2-BRS Sertaneja	106 a B	104 a B	118 a A	109 a
3-BRS Pepita	97 b B	93 b B	113 b A	101 c
4-AN Cambará	104 a B	99 b B	116 a A	106 b
5-CNAs10217//// Cypress CL	105 a B	108 a B	114 b A	109 a
6-CNAs 10260//// Cypress CL	102 a B	106 a B	115 b A	107 b
7-BRS Pepita//// Cypress CL	105 a B	104 a B	121 a A	110 a
8-BRS Pepita//// Cypress CL	103 a B	103 a B	114 b A	106 b
9-BRS Pepita//// Cypress CL	108 a B	106 a B	123 a A	112 a
10- CNAs9023//// Cypress CL	105 a B	104 a B	117 a A	108 a
11-BRA01504//// Cypress CL	101 a B	99 b B	116 a A	105 b
12-BRA01545//// Cypress CL	103 a B	105 a B	113 b A	107 b
13-BRA01545//// Cypress CL	93 b B	100 b B	108 c A	100 c
14-BRA01545//// Cypress CL	95 b B	93 b B	110 b A	99 c
15-BRA01545//// Cypress CL	92 b B	99 b B	111 b A	101 c

Continua.

Tabela 4: Continuação

16- BRA01545//// Cypress CL	104 a B	107 a B	118 a A	110 a
17-BRA01580//// Cypress CL	101 a B	95 b B	114 b A	103 c
18-CNA8557//// Cypress CL	92 b B	110 a A	115 b A	106 b
19-CNA 8557//// Cypress CL	105 a B	111 a B	120 a A	112 a
20- CNA 8557//// Cypress CL	100 a C	109 a B	125 a A	111 a
21- CNA 8557//// Cypress CL	97 b C	108 a B	119 a A	108 b
22- CNA 8557//// Cypress CL	98 b C	106 a B	125 a A	110 a
23- CNA 8557//// Cypress CL	99 b B	109 a A	112 b A	107 b
24- CNA 8557//// Cypress CL	102 a B	105 a B	111 b A	106 b
25- CONAI//// Cypress CL	90 b B	102 a A	102 c A	98 c
26-Carisma//// Cypress CL	99 b A	99 b A	104 c A	101 c
27- Talento//// Cypress CL	102 a B	109 a A	113 b A	108 b
28- Bonança//// Cypress CL	107 a B	107 a B	120 a A	111 a
29- Progresso//// Cypress CL	97 b C	105 a B	114 b A	106 b
30- Progresso//// Cypress CL	99 b B	99 b B	119 a A	106 b
31-- Progresso//// Cypress CL	99 b B	107 a A	111 b A	106 b
Média	101 C	104 B	115 A	

Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna e na mesma linha, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

* A1- área de cerrado/semeadura convencional; A2- área de cerrado/semeadura direta; A3- área de mata alterada/semeadura convencional.

Tabela 5. Dados de acamamento (notas visuais**) de genótipos de arroz de terras altas, avaliados em três ambientes de cultivo em Roraima.

Genótipo	Ambientes*			Média
	A1	A2	A3	
1-BRS Primavera	1,0 b A	1,0 c A	1,5 d A	1,2 c
2-BRS Sertaneja	1,0 b A	1,0 c A	1,5 d A	1,2 c
3-BRS Pepita	1,0 b A	1,0 c A	1,0 d A	1,0 c
4-AN Cambará	1,0 b A	1,0 c A	1,0 d A	1,0 c
5-CNAs10217//// Cypress CL	1,0 b B	2,5 b A	3,0 c A	2,0 c
6-CNAs 10260//// Cypress CL	1,0 b B	3,0 b A	3,0 c A	2,5 b
7-BRS Pepita//// Cypress CL	1,0 b A	1,5 c A	2,0 d A	1,5 c
8-BRS Pepita//// Cypress CL	1,0 b B	6,5 a A	4,5 b A	4,0 a
9-BRS Pepita//// Cypress CL	2,0 b B	3,0 b B	9,0 a A	4,7 a
10- CNAs9023//// Cypress CL	1,0 b A	2,5 b A	1,0 d A	1,5 c
11-BRA01504//// Cypress CL	1,5 b B	3,5 b A	3,0 c A	3,0 b
12-BRA01545//// Cypress CL	3,0 a B	3,0 b B	5,5 b A	4,0 a
13-BRA01545//// Cypress CL	1,0 b A	1,0 cA	3,0 c A	2,0 c
14-BRA01545//// Cypress CL	1,0 b A	1,0 c A	1,0 d A	1,0 c
15-BRA01545//// Cypress CL	1,0 b A	1,0 c A	2,5 c A	1,5 c
16- BRA01545//// Cypress CL	1,0 b B	1,0 c B	3,0 c A	1,5 c
17-BRA01580//// Cypress CL	1,0 b A	1,0 c A	2,0 d A	1,5 c
18-CNA8557//// Cypress CL	1,0 b A	1,0 c A	1,0 d A	1,0 c

Continua.

Tabela 5: Continuação

19-CNA 8557//// Cypress CL	1,0 b B	1,0 c B	7,5 a A	3,0 b
20- CNA 8557//// Cypress CL	1,0 b B	1,0 c B	7,0 a A	3,0 b
21- CNA 8557//// Cypress CL	1,0 b B	1,0 c B	3,5 c A	2,0 c
22- CNA 8557//// Cypress CL	1,0 b B	1,0 c B	7,0 a A	3,0 b
23- CNA 8557//// Cypress CL	1,0 b B	1,0 c B	3,5 c A	2,0 c
24- CNA 8557//// Cypress CL	1,0 b B	1,0 c B	5,5 b A	2,5 b
25- CONAI//// Cypress CL	1,0 b A	1,5 c A	1,0 d A	1,2 c
26-Carisma//// Cypress CL	1,0 b C	4,0 b A	2,5 c B	2,5 b
27- Talento//// Cypress CL	1,0 b B	1,0 c B	3,5 c A	2,0 c
28- Bonança//// Cypress CL	1,0 b A	1,0 c A	1,0 d A	1,0 c
29- Progresso//// Cypress CL	1,0 b A	1,0 c A	1,0 d A	1,0 c
30- Progresso//// Cypress CL	1,0 b A	1,0 c A	1,0 d A	1,0 c
31-- Progresso//// Cypress CL	1,0 b A	1,0 c A	1,5 d A	1,2 c
Média	1,1 B	1,7 B	3,0 A	

Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna e na mesma linha, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

* A1- área de cerrado/semeadura convencional; A2- área de cerrado/semeadura direta; A3- área de mata alterada/semeadura convencional.

** Escala de notas visuais: 1- sem acamamento; 9- acamamento total.

Pelos dados da Tabela 6, observa-se que a maioria dos genótipos não apresentou comportamento produtivo similar nos três ambientes de teste indicando haver interação genótipo x ambiente, como revelado na análise de variância.

No ambiente A1, a maioria dos genótipos apresentou produtividades sem diferenças significativas, muito embora, a mesma tenha variado de 3.450 kg ha⁻¹ a 4.154 kg ha⁻¹. Essas produtividades também foram significativamente iguais às das cultivares BRS Primavera, BRS Sertaneja, BRS Pepita e AN Cambará, revelando possibilidades de seleção de genótipos superiores para esse ambiente e com o adicional de possuírem tolerância à herbicida (Tabela 6).

Da mesma forma no ambiente A2, os genótipos de números 5, 6, 16, 17, 19, 20, 25, 27, 28, 30 e 31 foram os mais produtivos (produtividades variando de 4.219 kg ha⁻¹ a 4.900 kg ha⁻¹) diferindo significativamente das cultivares BRS Primavera, BRS Sertaneja, BRS Pepita e AN Cambará.

No ambiente A3, onde foram obtidas, em média, as maiores produtividades destacaram-se a cultivar BRS Pepita (5.794 kg ha⁻¹) e os genótipos 6 (5.526 kg ha⁻¹), 7 (5.577 kg ha⁻¹) e 8 (5.275 kg ha⁻¹), que diferiram significativamente dos demais. Entretanto os genótipos 7 e 8 foram os que apresentaram as maiores notas de acamamento nesse ambiente (Tabela 5). Assim, o resultado mais promissor é com relação o genótipo de número 6 (CNAs 10260////Cypress CL).

Analisando-se o desempenho produtivo de cada genótipo em cada ambiente, verifica-se que 12 apresentaram produtividades sem diferenças significativas tanto em cultivo em cerrado em semeadura convencional (A1), semeadura direta (A2) e semeadura convencional em área de mata alterada (A3). Esses resultados coincidem com os obtidos por Moura Neto et al.(2002) e Guedes et al. (2006), por Guedes et al. (2006) e Moura Neto et al. (2002), em que cultivares e linhagens testadas em dois sistemas de plantio (direto e convencional) em Goiás, apresentaram comportamentos semelhantes. Isso é um aspecto positivo, pois permite inferir que, na prática, os materiais superiores podem ser recomendados tanto para o sistema convencional quanto para o plantio direto. Nota-se, ainda, que as maiores produtividades foram obtidas em semeadura direta (A2) e em área de mata alterada (A3).

Tabela 6. Dados de produtividade em kg ha⁻¹ de genótipos de arroz de terras altas, avaliados em três ambientes de cultivo em Roraima.

Genótipo	Ambientes*			
	A1	A2	A3	Média
1-BRS Primavera	3530 a B	3062 c B	4837 b A	3810 c
2-BRS Sertaneja	3404 a B	3184 c B	4240 b A	3609 c
3-BRS Pepita	3659 a B	3268 c B	5794 a A	4240 a
4-AN Cambará	3831 a A	2830 d B	4139 c A	3600 c
5-CNAs10217//// Cypress CL	4092 a A	4806 a A	3753 c A	4217 a
6-CNAs 10260//// Cypress CL	3852 a B	4237 a B	5526 a A	4538 a
7-BRS Pepita//// Cypress CL	3450 a B	3893 b B	5577 a A	4307 a
8-BRS Pepita//// Cypress CL	3461 a B	3950 b B	5275 a A	4229 a
9-BRS Pepita//// Cypress CL	3503 a B	2221 d C	4451 b A	3392 c
10- CNAs9023//// Cypress CL	3722 a B	3768 b B	5244 a A	4244 a
11-BRA01504//// Cypress CL	4154 a A	3710 b A	4326 b A	4063 b
12-BRA01545//// Cypress CL	4107 a A	3884 b A	3503 c A	3831 c
13-BRA01545//// Cypress CL	3717 a A	3343 c A	3231 c A	3430 d
14-BRA01545//// Cypress CL	4110 a A	3852 b A	3294 c A	3752 c
15-BRA01545//// Cypress CL	2924 b A	3393 c A	2950 c A	3089 c
16- BRA01545//// Cypress CL	2658 b C	4352 a A	3576 c B	3529 c
17-BRA01580//// Cypress CL	3829 a B	4941 a A	4889 b A	4553 a
18-CNA8557//// Cypress CL	3086 b A	2780 d A	3388 c A	3084 c

Continua.

Tabela 6: Continuação

19-CNA 8557//// Cypress CL	2833 b B	4900 a A	3294 c B	3676 c
20- CNA 8557//// Cypress CL	3802 a B	4550 a A	3388 c B	3913 b
21- CNA 8557//// Cypress CL	3806 a A	3920 b A	3784 c A	3837 c
22- CNA 8557//// Cypress CL	3826 a A	3852 b A	3503 c A	3727 c
23- CNA 8557//// Cypress CL	3398 a A	3654 b A	2752 c B	3268 c
24- CNA 8557//// Cypress CL	2976 b B	3840 b A	3211 c B	3342 c
25- CONAI//// Cypress CL	3649 a A	4336 a A	4326 b A	4104 b
26-Carisma//// Cypress CL	3864 a A	3474 c A	4316 b A	3885 b
27- Talento//// Cypress CL	2989 b B	4219 a A	3524 c B	3577 c
28- Bonança//// Cypress CL	3278 b B	4313 a A	3482 c B	3691 c
29- Progresso//// Cypress CL	3885 a A	3654 b A	3596 c A	3712 c
30- Progresso//// Cypress CL	3612 a B	4488 a A	3690 c B	3930 b
31-- Progresso//// Cypress CL	3719 a B	4425 a A	3492 c B	3879 b
Média	3572 C	3842 B	4011 A	

Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna e na mesma linha, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott a 5% de probabilidade.

* A1- área de cerrado/semeadura convencional; A2- área de cerrado/semeadura direta; A3- área de mata alterada/semeadura convencional.

Por fim, para melhor elucidar as interações observadas para as características avaliadas foi estimado o coeficiente de correlação fenotípica entre os ambientes dois a dois, cujos resultados encontram-se na Tabela 7. Para o caráter floração as estimativas foram altas, sugerindo que embora as interações tenham sido significativas, tiveram pouca

interferência na classificação dos genótipos, portanto com reduzido efeito para a seleção. Ou seja, os genótipos apresentaram floração média pouco variável nos três ambientes analisados. Já no caso das demais características, especialmente produtividade de grãos, as magnitudes das estimativas foram baixas, indicando maiores dificuldades para o processo seletivo.

Tabela 7. Estimativas de coeficientes de correlação fenotípica entre as características floração média (50%), altura de planta, acamamento e produtividade de grãos, de genótipos de arroz de terras altas, considerando os ambientes dois a dois.

Ambientes	Características			
	Floração	Altura	Acamamento	Produtividade
A1/A2	0,89	0,24	0,32	0,01
A1/A3	0,86	0,53	0,40	0,25
A2/A3	0,86	0,38	0,22	-0,11

* A1- área de cerrado/semeadura convencional; A2- área de cerrado/semeadura direta; A3- área de mata alterada/semeadura convencional.

Conclusão

Genótipos de arroz de terras altas com tolerância à herbicida apresentaram floração média distinta nos ambientes de cerrado (semeadura convencional e direta) e de mata alterada;

Em ambientes de cerrado em semeadura direta e em área de mata alterada os genótipos de arroz de terras altas com tolerância à herbicida apresentaram maior altura de planta;

Houve maior acamamento de plantas de genótipos de arroz de terras altas com tolerância à herbicida em ambiente de mata alterada;

A cultivar BRS Pepita foi a mais produtiva, na média dos três ambientes, das cultivares avaliadas sem tolerância à herbicida;

No ambiente de cerrado e semeadura convencional a maioria dos genótipos de arroz de terras altas com tolerância à herbicida, produziu na faixa de 3.400 a 4.154 kg ha⁻¹;

No ambiente de cerrado e semeadura direta 11 genótipos de arroz de terras altas com tolerância à herbicida foram os mais produtivos com produtividade na faixa de 4.219 kg ha⁻¹ a 4.900 kg ha⁻¹;

No ambiente de mata alterada os materiais mais produtivos foram a cultivar BRS Pepita e o genótipo 6 (CNAs 102601////Cypress CL).

Referências

AGRIANUAL 2010: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: AgraFNP, out. 2010. p. 185-191.

BASF. Sistema de produção Clearfield na rizicultura irrigada por superfície. ITEM: **Irrigação e Tecnologia Moderna**, Brasília, DF, v. 64, p. 52-55, 2004.

BRESEGHELLO, F.; MORAIS, O. P. de; CASTRO, E. da M. de; CASTRO, A. P. de; UTUMI, M. M.; LOPES, A. de M.; PEREIRA, J. de A.; CORDEIRO, A. C. C.; SOUZA, N. R. G. de; LOBO, V. L. da S.; SOARES, A. A.; GUIMARÃES, C. M.; BASSINELLO, P. Z.; FONSECA, J. R.; KOAKUZU, S. N.; PRABHU, A. S. **BRS Pepita**: cultivar de arroz de terras altas produtiva e precoce. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2007. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 150).

BRESEGHELLO, F.; MORAIS, O. P. de; CASTRO, E. da M.; PEREIRA, J. A.; UTUMI, M. M.; LOPES, A. M. de; CORDEIRO, A. C. C.; BASSINELLO, P. Z.; FONSECA, J. R.; PRABHU, A. S.; PETERS, V.; SOARES, A. A. **BRS Sertaneja**: cultivar precoce de arroz de terras altas. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 123).

CASTRO, A. P.; MORAIS, O. P. de; CASTRO, E. da M. de; BRESEGHELLO, F.; LOPES, A. de M.; UTUMI, M. M.; PEREIRA, J. de A.; CORDEIRO, A. C. C.; LOBO, V. L. da S.; SOARES, A. A.; SOUZA, N. R. G. de; FONSECA, J. R.; BASSINELLO, P. Z.; GUIMARÃES, C. M.; KOAKUZU, S. N.; PRABHU, A. S. **BRS Monarca**: cultivar de arroz de terras altas com excelência em qualidade de grãos. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2007. 4 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado técnico, 148).

CASTRO, E. da M.; BRESEGHELLO, F.; RANGEL, P. H. N.; MORAIS, O. P. de. Melhoramento do arroz. In: BORÉM, A (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 2005. p. 104-140.

CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

CORDEIRO, A. C. C. **Aimoré**: cultivar de arroz recomendada para a agricultura familiar. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2004. 1 folder.

CORDEIRO, A. C. C. **BRS Talento**: nova cultivar de arroz de terras altas para Roraima. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2002a. 4 p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 13).

CORDEIRO, A. C. C. **Desenvolvimento, avaliação e lançamento da cultivar de arroz confiança para Roraima**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 1996. 5 p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 03).

CORDEIRO, A. C. C. Produtividade de grãos de cultivares recomendadas e de linhagens promissoras de arroz de terras altas para Roraima no período de 1997 a 2001. In: CONGRESSO DA CADEIA PRODUTIVA DO ARROZ, 1.; REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ-RENAPA, 7., 2002. **Anais...** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2002b. v. 1. p. 192-193. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 134).

CORDEIRO, A. C. C.; MEDEIROS, R. D. de. **Características e desempenho produtivo de cultivares de arroz de terras altas recomendadas para Roraima**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2008. 7 p. (Embrapa Roraima. Circular Técnica, 02).

CORDEIRO, A. C. C.; MEDEIROS, R. D. de. Desempenho produtivo de genótipos de arroz oriundos de hibridação interespecífica entre *Oryza sativa* e *Oryza glumaepatula*, em várzea de Roraima. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, Belém, PA, v. 5, n. 10, p. 7-15, jan./jun. 2010.

CORDEIRO, A. C. C.; MEDEIROS, R. D. de; GIANLUPPI, D.; DO Ó, W. C. R. Considerações sobre o ecossistema várzea e atividades de pesquisa em Roraima. In: WORKSHOP SOBRE AS POTENCIALIDADES DE USO DO ECOSISTEMA DE VÁRZEA DA AMAZÔNIA, 1., 1996, Boa Vista, RR. **Anais...** Manaus: Embrapa-CPAA, 1996. p. 54-61.

CORDEIRO, A. C. C.; MEDEIROS, R. D. de; PEREIRA, P. R. V. da S.; MOREIRA, M. A. B. **Orientações técnicas para o cultivo do arroz de terras altas em Roraima**. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2003. 21 p. (Embrapa Roraima. Circular Técnica, 01).

CORDEIRO, A. C. C.; MEDEIROS, R. D. de; SMIDERLE, O. J. **Cultivares de arroz de sequeiro recomendadas para Roraima**. Boa vista, RR: Embrapa Roraima, 2001. 5 p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 02).

CROUGHAN, T. P.; UTOMO, H. S.; SANDERS, D. E.; BRAVERMAN, M. P. Herbicide-resistant rice offers potential solution to red rice problem. **Louisiana Agriculture**, Baton Rouge, v. 39, n. 4, p. 10-12, 1996.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Programa e resumos...** [S.l.]: RBSIB: UFSCar, 2000. p. 255-258.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 11. ed. Piracicaba: Nobel, 1990.

GUEDES, J. M.; REIS, M. S.; SOARES, A. A.; CORNÉLIO, V. M. O.; COSTA JUNIOR, G. A.; SOARES, P. C. Desempenho de cultivares e linhagens de arroz de terras altas avaliadas sob sistema plantio direto e convencional. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, 3., 2006, Belo Horizonte. **Resumos...** Belo Horizonte: Epamig: Fapemig, 2006. p. 153-157.

INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. **Standard evaluation system for rice**. Manila: INGER: Genetic Resources Center, 1996. 52 p.

LOPES, M. C. B.; ROSSO, A. F. de; LOPES, S. I. G. IRGA 422CL a cultivar desenvolvida para o sistema de produção CLEARFIELD arroz. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, p. 33-38, 2004.

MEDEIROS, R. D. de. **Primavera e Bonança**: novas cultivares de arroz de sequeiro para o Estado de Roraima. Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2000. 5 p. (Embrapa Roraima. Comunicado técnico, 04).

MORAIS, O. P. de; CASTRO, E. da M. de; SOARES, A. A.; GUIMARÃES, E. P.; CHATEL, M.; OSPINA, Y.; LOPES, A. de M.; PEREIRA, J. de A.; UTUMI, M. M.; CENTENO, A. C.; FONSECA, J. R.; BRESEGHELLO, F.; GUIMARÃES, C. M.; BASSINELLO, P. Z.; PRABHU, A. S.; FERREIRA, E.; SOUZA, N. R. G. de; SOUZA, M. A. de; REIS, M. de S.; SANTOS, P. G. **BRSMG Curinga**: cultivar de arroz de terras altas de ampla adaptação para o Brasil. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 8 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Comunicado Técnico, 114).

MOURA NETO, F. P.; SOARES, A. A.; AIDAR, H. Desempenho de cultivares de arroz de terras altas sob plantio direto e convencional. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 26, p. 904-910, 2002.

MOURÃO JÚNIOR, M.; XAUD, H. A. M.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. O. L. de; MOURA NETO, M. A. de; SMIDERLE, O. J.; PEREIRA, P. R. V. da S.; GIANLUPPI, V. **Precipitação pluviométrica em áreas de Savana de Roraima**: campos experimentais Monte Cristo e Água Boa. Boa vista, RR: Embrapa Roraima, 2003a. 6 p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 12).

MOURÃO JÚNIOR, M.; XAUD, H. A. M.; MOURA NETO, M. A. de; ARCO-VERDE, M. F.; PEREIRA, P. R. V. da S.; TONINI, H. **Precipitação pluviométrica em áreas de transição savana-mata de Roraima**: campos experimentais Serra da Prata e Confiança. Boa vista, RR: Embrapa Roraima, 2003b. 7 p. (Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 17).

RANGEL, P. H. N. **Conversão de cultivares/linhagens de arroz para tolerância ao herbicida do grupo das imidazolinonas**: relatório técnico Embrapa/Basf. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2008. 92 p.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, DC, v. 30, p. 507-512, 1974.

VILLA, S. C. C. Controle de arroz-vermelho em dois genótipos de arroz (*Oryza sativa*) tolerantes à herbicida do grupo das imidazolinonas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, p. 549-555, 2006.



Roraima

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

